

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Dörnbergstrasse 7.

№ 921. Jahrg. XVIII. 37. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten. 12. Juni 1907.

Karl Linné.

Von Dr. M. Samter.

Die Welt kennt Linné nur als den grossen Botaniker, der ein neues Wissen von den schönen Florakindern begründet hat. Und wenn er nur der grosse Botaniker gewesen wäre, dann hätten wir an seinem 200 jährigen Geburtstage, der die Naturforscher aller Länder an die Stätte seines Wirkens nach Upsala rief, Grund genug, von seinem Leben und der Bedeutung seines Lebens zu sprechen. Doch Linné war nicht nur ein hervorragender Botaniker, er war ein Naturforscher von allgemeiner Bedeutung, er gehört zu denen, deren Denken und Forschen die Welt umspannt, und die in kühnen Formen und Abstrakten das Weltgebäude bauen.

Wenn wir der Bedeutung Linnés gerecht werden wollen, dann müssen wir zu dem Botaniker Linné den Zoologen und Geologen Linné hinzufügen; ja dann dürfen wir nicht vergessen, dass er als Arzt praktizierte, ja sogar als Professor der Medizin und Anatomie an der Universität zu Upsala gewirkt hat.

Und wenn unter den lebenden Naturforschern dieser und jener in grossen Konzeptionen unser Weltbild beeinflusst, wenn dieser und jener, aus seinem Spezialfache herauswachsend, nach dem Erkenntnismaterial der Zeit seine allumfassenden Weltgesetze verkündet, keiner von diesen ist so vielseitig in seinen eigenen Forschungen wie Linné, und wenn wir in der grossen Geschichte der Wissenschaft nach einem Vergleiche suchen, so finden wir nur wenige, die ihn erreichen.

In seinen umfassenden systematischen Arbeiten über Botanik und Zoologie hat er uns einen Massstab für den Umfang seines Wissens gegeben, über Mineralogie und Geologie, über den gesunden und kranken Menschen hat er Untersuchungen angestellt. Nicht das beschränkte Wissen seiner Zeit, sondern sein universelles Denken und seine eminente Begabung, sowie sein staunenswerter Fleiss gibt die Erklärung für den Umfang seiner Arbeit.

Ob alle die tausendfachen Tier- und Pflanzenformen, die er untersucht und miteinander verglichen hat, an die Stellen gehören, die er ihnen in seinen grossen Systemen gegeben hat, das ist heute nicht die Frage, allein dass er das wilde Chaos der Erscheinungsformen zu ordnen gewagt und erkannt hat, dass das Mannigfache der Formen nicht nur ein Nebeneinander bedeute, sondern dass in grösseren Formenkreisen kleinere Formenkreise enthalten seien, dass er die Begriffe gefunden hat,

durch welche die gegenseitigen Beziehungen zum unzweideutigen Ausdruck kommen, das ist das Bleibende an seiner Lebensarbeit, das an keine Zeit gebunden ist. So vielfach die Botaniker und Zoologen die Arten und Gattungen, die Ordnungen und Klassen des Linnéschen Systems geändert haben, bis auf den heutigen Tag hat die Wissenschaft kein besseres Mittel gefunden, um den Zusammenhang der Formen zum Ausdruck zu bringen, auch heute nicht, nachdem wir die Klassen und Ordnungen und Gattungen und Arten nicht in ihren heutigen Erscheinungen als ewig bestehend erkannten, sondern alle die mannigfachen Formen als ein in steter Entwicklung befindliches Ganzes betrachten.

Selten zeigt sich das Genie nur in dem Werte seiner Werke. Das Aussergewöhnliche kommt in dem Leben, in dem Wesen, in dem Auftreten des Menschen zum Ausdruck. Wer etwas Besonderes zu leisten vermag, wird auch als ein besonderer Mensch gekennzeichnet sein. Meist ist es wie eine Naturkraft von elementarer Expulsivität, die sich in den bevorzugten Naturen offenbart, etwas, was hervordrängt, alles mit sich fortreisst und keine Schranke achtet. Wie soll das Gewaltige, welches aus dem Innern nach Entfaltung strebt, sich offenbaren, wenn es nicht kraft seines Willens die widerstrebende Masse mit sich emporreisst?

Diese elementare Gewalt des Genies ist das Treibende im Leben Linnés, sie ist es, die den Knaben mit unbezwinglichem Wissensdurst erfüllte, ihn den Herzenswunsch seines Lebens trotz des Widerstrebens seines Vaters und trotz der Armut seiner Verhältnisse zur Tat werden liess, sie ist es, die ihn zwang, die Schwierigkeiten seiner Wissenschaft mit eisernem Fleisse zu überwinden, sie ist es, die ihn unwiderstehlich von Stufe zu Stufe, durch Anerkennung, durch Reichtum, durch unumschränkte Macht, durch fast königliche Ehren zu der Höhe eines beneidenswerten Daseins führte.

Einen besonderen Reiz übte dieser Mann auf alle, mit denen er in Berührung kam. Schon auf der Schule zu Wexiö ergriff der Lehrer für den Knaben Partei und rettete ihn durch seine Fürsprache und Unterstützung, ohne welche ihn der Vater einem Schuhmachermeister überliefert hätte, für die Wissenschaft. Dem armen Studenten öffneten die Professoren zu Lund und Upsala gern ihr gastliches Haus, dem jungen, scharfsinnigen Gelehrten näherten sich Freunde und Gönner. Es ist daher kein Wunder, dass man ihm umfangreiches Arbeitsmaterial entgegenbrachte, dass man ihm Sammlungen und Bibliotheken zur Verfügung stellte, dass man auf seinen Rat und seine Mitarbeit bereits sehr früh grossen Wert zu legen begann. Nichts gab es, dessen man ihn nicht für befähigt hielt. So kam es denn, dass er die Führerrolle bei grossen mineralogischen Reisen übernehmen konnte, dass ihn die Regierung mit einem Stabe von Gelehrten auf Explorationsreisen sandte, dass sie ihm das Amt eines Marinearztes übertrug, dass man ihn als Anatomen und Mediziner an die Universität nach Upsala berief. Die Macht der Persönlichkeit, welche ihm selbst die Gunst des Königs gewann und einen Schülerkreis nach Upsala zog, wie er bis dahin an keiner anderen Universität in gleicher Grösse um einen Lehrer vereinigt war, sie war es, durch die er alles seinen hohen Zielen dienstbar machte, durch die er die jungen Forscher begeisterte, dass sie freudig in die Welt zogen, um nach den Weisungen ihres grossen Meisters die Rätsel der Natur zu lösen.

Gewandtheit und Lebensklugheit sind schlechte Namen für den vorwärtsdrängenden Forschertrieb, eine schlechte Charakteristik, wenn man sagt, sein Tatendrang habe die Rücksichten eines zarten Empfindens nicht gekannt, er habe sich nicht gescheut, die Macht und Bedeutung der Person, den Wohlklang des Namens immer höher zu steigern.

Es gab für ihn nur eine Mission, und alle Mittel, alle Elemente seines impulsiven Lebens arbeiteten nur für diese. Hätte er sie erfüllt, wenn er als armer Student in einer kleinen, knappen Schrift seine grundlegenden Ideen entwickelt hätte, und seine Existenz alsdann an der Schwäche seines Willens, an den Klippen des harten Lebenskampfes zerstossen und zerborsten wäre? Irgendwo in einem verstaubten, verborgenen Winkel hätte sein Büchlein geschlummert, bis ein Stärkerer, einer vom Wesen derer der Linnés die Ideen in die Welt getragen hätte. Aber auf diesen hat Linné verzichtet, kühn griff er zu, kühn und umfassend nützte er den Augenblick, kühn und gewandt schaffte er sich freie Bahn.

Der Schweizer Polyhistor Haller stand im Begriff, die Publikation des dreissigjährigen Linné in einer Schrift anzugreifen; Linné fürchtete die Kontroverse und schrieb an Haller nach Göttingen: „Friede sei mit uns! Ich habe Sie immer, seitdem mir nur Ihr Name bekannt geworden, sehr hochgeschätzt. Nie habe ich Ihnen etwas in den Weg gelegt. Warum wollen Sie mich also zum Kampfe auffordern? Haben Sie Irrtümer an mir bemerkt, so verzeihe sie Ihre grosse Weisheit. Wer ist in dem weiten Gebiete der Natur ohne Irrtümer gewesen? Weisen Sie mich freundschaftlich zurecht, und ich werde Ihnen dankbar sein. Alle vornehmsten Botaniker

haben mich ermuntert, sollten Sie allein hartsinniger als alle diese sein? Das erste Bestreben eines Lehrers muss dahin gehen, sich Ansehen zu verschaffen! Wer ist aber so gelehrt und weise, der nicht bisweilen mit Recht kritisiert wird, wenn er andere kritisiert? — Wer triumphiert ohne Wunden? — Der einmal angefangene Krieg würde bis zum Tode dauern. Und was würde er nach einem halben Jahrhundert in den Augen der Nachkommen sein? — Ich schäme mich nicht, von Ihnen belehrt zu werden. — Sehen Sie da den Feind, den Sie zu dem Ihrigen machen wollen und der nochmals um Frieden und Ihre Freundschaft aufs innigste bittet."

Linné verstand es, emporzusteigen, und als er 1766 das Denkmal seiner Unsterblichkeit sich in der letzten Auflage seines Natursystems aufrichtete, schrieb er: „Ich bin in die dichten, schattichten Wälder der Natur gewandert, habe hier und da scharfe, stachlichte Dornen getroffen, habe sie so weit als möglich vermieden. Ruhig habe ich das Hohngelächter grinsender Satyren und das Springen der Affen auf meine Schultern ertragen. Ich habe die Bahn betreten und den Weg vollendet, den das Schicksal mir anwies."

Und wie die Entscheidung im Kampfspiel der grossen Gedanken der Zukunft gehört, und wie Linné trotz seines Stolzes die innere Überzeugung von der zermalmenden Macht der Wahrheit hatte, so setzte er in der Vorrede seiner Abhandlung über die Pflanzenarten die Nachwelt zu dem unerbittlichen Richter über den Bestand seines Lebenswerkes ein: „Mein Alter, mein Stand, mein Charakter erlauben mir nicht, mich mit meinen Gegnern in Streit einzulassen. Irrtümer in der Naturgeschichte können nicht verteidigt, Wahrheiten nicht verborgen werden, ich berufe mich deshalb auf die Nachwelt."

Nachdem dieser Mann, der nach dem Urteil Rousseaus der grösste seiner Zeit gewesen, in dessen kleinstem Buche mehr Weisheit stecke, als in den grössten Folianten, und dem er sich selbst als seinem grossen Meister und Lehrer zu Füssen werfe, nachdem dieser Mann im Vollgefühl seiner Macht bei einer akademischen Feier ausrufen konnte: „Ich danke der Vorsehung, die meine Schicksale so geleitet hat. Ich besitze die Schätze des Orients und Occidents, die ich wünsche. Hier lerne und lehre ich. Hier bewundere ich die Weisheit des Schöpfers, die sich auf eine so vielfach neue Art zu erkennen gibt, und zeige sie anderen," nachdem Linné das Glücksgefühl des eigenen hohen Wertes, der aus sich heraus neue Lebenswerte schafft, genossen hatte, versagte dem Lieblinge der Natur das ewig verschleierte Schicksal den gleichen Glücksgenuss bis zu seinem Lebensende.

Im Jahre 1774 hatte er während einer Vorlesung einen Schlaganfall, der sich zwei Jahre später wiederholte und die letzten Jahre seines Lebens in Siechtum verwandelte. Sein Geist wurde stumpf, seine Zunge schwer, und die letzten Worte seines Tagebuches, welches er sein Leben lang geführt hatte, lauteten: „Linné hinkt, kann kaum gehen, spricht undeutlich und kann kaum schreiben."

Nachdem dieser Monarch im Reiche der Natur, mit dem fast gleichzeitig Voltaire, Rousseau und Haller aus dem Leben schieden, nur noch seine unsterbliche Lebensarbeit der trauernden Welt hinterlassen hatte, seine Gedanken, die durch die Jahrhunderte gehen, rief ihm sein König 1778 über das frische Grab hin nach: „Wir haben einen Mann verloren, der in der Welt berühmt und seinem Vaterlande ein Ehre machender Mitbürger war."

Lange wird sich Upsala der Zelebrität erinnern, die ihr der Name Linné erworben hat. Wir haben Linné nicht vergessen, die ganze Welt entsandte ihre Naturforscher nach Upsala, um den Namen Linnés zu ehren, und das prophetische Wort, welches der holländische Arzt Boerhaave bereits im Jahre 1737 im Anschluss an eine Kritik der *Genera plantarum* über Linné gebrauchte: „Jahrhunderte werden es loben, die Guten es nachahmen, alle es mit Vorteil gebrauchen," dieses stolze Wort hat sich erfüllt. [10501]

Das neue Fernsprechkabel im Bodensee.

Mit sechs Abbildungen.

Vor mehreren Jahren ergab sich die Notwendigkeit, Bayern nebst Württemberg und die Schweiz, die bekanntlich durch das grosse Becken des Bodensees voneinander getrennt sind, in direkte telephonische Verbindung miteinander zu bringen. Eine solche war naturgemäss nur unter Benutzung eines den Bodensee durchquerenden Telephon-Seekabels möglich, dessen Verlegung aber aus mehreren Gründen als eine ungewöhnlich schwierige Aufgabe erscheinen musste. Die Entfernung zwischen der württembergischen Stadt Friedrichshafen und der schweizerischen Stadt Romanshorn, die als die gegebenen Endpunkte des Seekabels von vornherein in Betracht kamen, beträgt zwar nur 12 km, sie ist also nicht sehr gross, da man schon mehrfach erheblich längere Fernsprech-Seekabel verlegt hat, deren grösstes, das Fernsprechkabel zwischen England und Holland, sogar 87 km lang ist.

Die Schwierigkeit lag vielmehr auf einem anderen Gebiet, nämlich in der verhältnismässig grossen Tiefe des Bodensees.

Alle Fernsprech-Seekabel, die man bisher verlegt hat, ruhen — mit Ausnahme zweier kurzer Guttaperchakabel in der Meerenge von Messina und im Comer See — in ziemlich flachem Wasser: die Nord- und Ostsee, der Ärmelkanal, der Busen von Biscaya, die Meeresarme zwischen den norwegischen Inseln, die La Plata-Mündung und andere Meeresteile, die von Telephonkabeln durchzogen sind, sie alle weisen — wenigstens auf dem Wege der Kabellinien — nur geringe Tiefen auf. Demgegenüber senkt sich der Bodensee auf eine weite Strecke bis auf 250 m Tiefe hinab. In solchen Tiefen schien die Verwendung eines Kabels mit Papierisolation der Adern und einem Bleimantel über der Kabelseele, das für Telephonzwecke weitaus am praktischsten ist, ausgeschlossen, denn man musste mit Sicherheit befürchten, dass der Bleimantel dem grossen, 25 Atmosphären betragenden Druck der auf ihm lastenden Wassermassen nicht gewachsen sein und in kürzester Zeit zerbrechen würde. Somit schien es, als müsse man im Bodensee auf die Verwendung eines Kabels mit Bleimantel verzichten und zu einem Guttaperchakabel seine Zuflucht nehmen, das jeden Wasserdruck aushält. Nun ist aber ein Guttaperchakabel nicht nur bedeutend teurer als ein Papierkabel mit Bleimantel, sondern es eignet sich auch seiner hohen Kapazität wegen sehr schlecht für Fernsprechzwecke, zumal in der bedeutenden Länge von 12 km, wie sie am Bodensee notwendig gewesen wäre. Überdies wünschte man aber in dem Bodensee-Telephonkabel sieben Fernsprechkreise, d. h. 14 paarweis

Abb. 354.



Verladung des Kabels direkt aus dem Kabelwerk auf Eisenbahnwaggons.

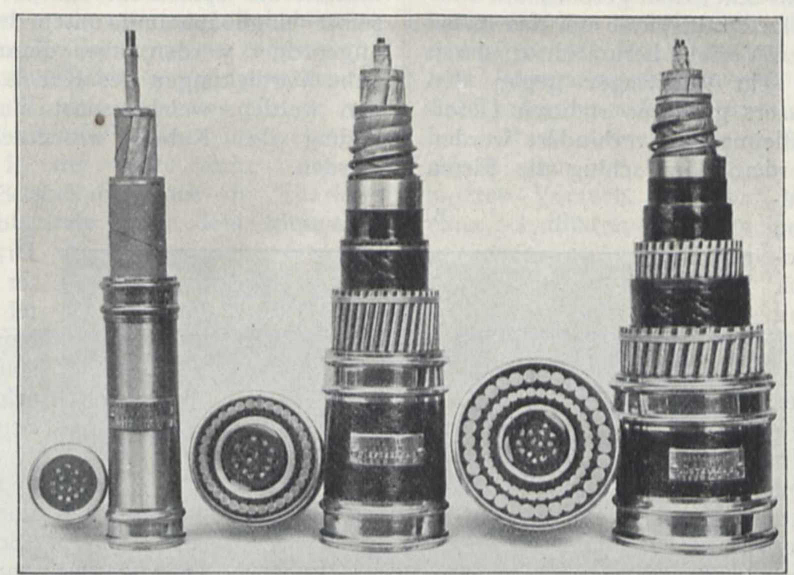
Abb. 355.

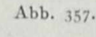


Der Eisenbahnzug mit dem Bodenseekabel.

verseilte Adern, zu vereinigen, und die Herstellung von längeren Guttaperchakabeln mit einer so grossen Zahl von Leitern ist wegen der starken Induktionswirkung der einzelnen Leitungskreise aufeinander nicht möglich und auch sonst wegen gewisser fabrikatorischer Schwierigkeiten nicht ratsam. Die in Aussicht genommene Adernzahl in einem Unterwasserkabel von dieser Länge war überhaupt ungewöhnlich hoch. In den bisher verlegten See- und Flusskabeln hat man zwar auf sehr kurze Strecken, z. B. in der Hamburger Alster und in den schmalen Meeresarmen der norwegischen Inselwelt, schon über 200 und selbst bis zu 250 Adernpaare in einem Kabel (selbstverständlich einem Kabel mit Papierisolation und Bleimantel) vereinigt, in allen Seekabeln von halbwegs beträchtlicher Länge ist man dagegen noch niemals über sieben Adern bei Telegraphenkabeln und vier Adern bezw. zwei Adernpaaren bei Telephonkabeln hinausgegangen.

Abb. 356.

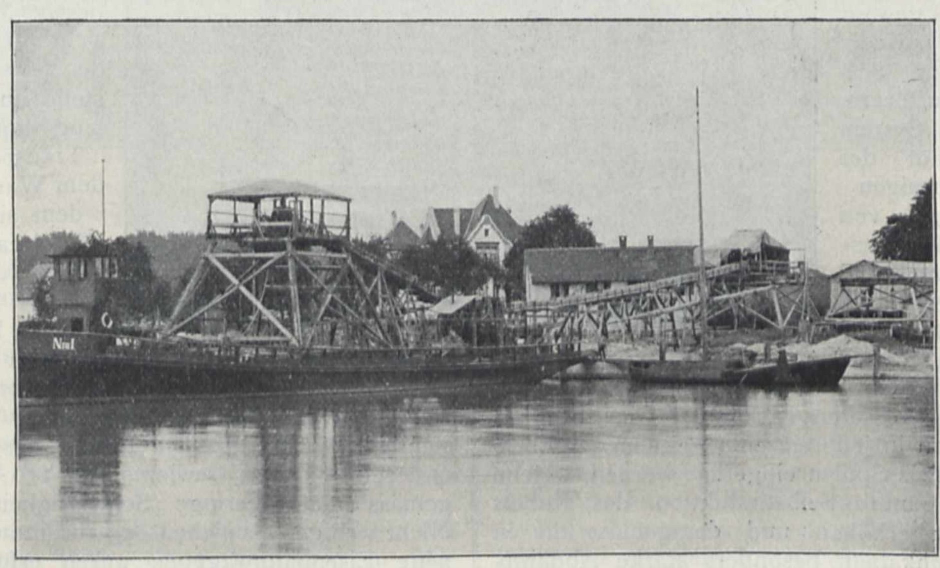




Konstruktion des Bodenseekabels.

Somit sah es anfangs aus, als ob man auf das geplante Fernsprechkabel durch den Bodensee, wenigstens in der gewünschten Ausführung, ganz werde verzichten müssen, da die üblichen Kabel mit Bleimantel ebensowenig in Betracht zu kommen schienen wie Guttaperchakabel. Es gelang schliesslich, das schwierige Dilemma, vor dem man stand, in einer ganz neuen Weise zu lösen, und die Art dieser Lösung darf in mehr als einer Hinsicht auf dem Gebiet der Seekabelindustrie epochemachend genannt werden.

Abb. 357.



Übernahme des Kabels auf das Verlegungsschiff.

Die Firma Siemens & Halske A.-G., mit der sich die beteiligten Behörden zur

Lösung des Problems in Verbindung gesetzt hatten, schlug nämlich vor, ein gewöhnliches Telephonkabel mit Papierisolation und Bleimantel zu wählen, dieses aber gegen die Wirkung des hohen Wasserdruckes dadurch zu sichern, dass man unter dem gefährdeten Bleimantel eine starke Drahtspirale um das Kabel in seinem ganzen Verlauf herumführte; damit wurde nämlich ein Widerlager gegen den Druck des Wassers geboten, wodurch Deformationen des Bleimantels verhindert werden konnten. Ausserdem aber schlug die Firma vor, das vor einigen Jahren von ihr in die europäische Technik eingeführte und seither überraschend gut bewährte System des amerikanischen Professors Pupin zur Verbesserung telephonischer Leitungen bei der Konstruktion des Kabels zu verwenden und damit gleichzeitig technisch einen bedeutenden Schritt vorwärts zu tun, da man bisher noch nie gewagt hatte, Pupins System an Seekabeln zu erproben. Das System beruht auf der punktförmigen Verteilung von Selbstinduktionsspulen im Kabel und besteht darin, dass nach bestimmten, mathematischen Gesetzen in grösseren Abständen von etwa $1\frac{1}{2}$ Kilometern in jede einzelne Leitung des Fernsprechkabels Spulen eingefügt werden, welche die sogenannte Selbstinduktion des Kabels möglichst erhöhen und demgemäss die in Fernsprechkabeln besonders starke Abdämpfung der Sprache wesentlich vermindern sollen. So vortreffliche Resultate man bisher mit dem Pupin-System an Freileitungen und Landkabeln in Europa sowohl wie in Amerika erzielt hat, so schwierig war doch seine Verwendung in Seekabeln, denn während man bei dem Einbau der Spulen in Landkabel einfach einen die Spulen enthaltenden, eisernen Kasten in die Kabelmuffen einbauen und neben dem Kabel verlegen kann, ist eine derartige Methode im Seekabel aus naheliegenden Gründen nicht angängig; vielmehr müssen die Spulen hier in das innere Kabel selbst eingebaut und unter dem Bleimantel angeordnet werden, aber derart, dass merkliche Verdickungen des Kabels dabei vermieden werden, welche sonst eine glatte Verlegung des Kabels wesentlich erschweren würden.

Abb. 358.



Auslegung der Bojen.

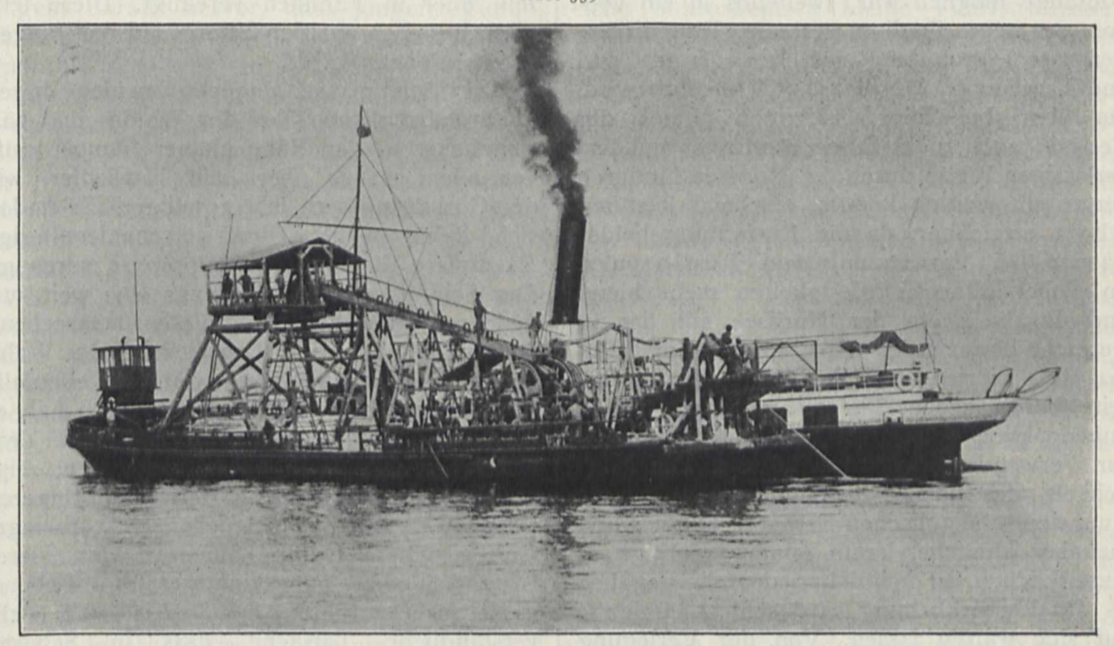
Sowohl die Anordnung der Drahtspirale unter dem Bleimantel wie der Einbau der Pupinspulen im Kabel erforderten die Schaffung einer vollkommen neuen Fabrikationstechnik. Die Schwierigkeiten wurden aber noch erhöht durch die Notwendigkeit, das gesamte, 12 km lange Seekabel in einem Stück anzufertigen und auch zu transportieren. Mit Rücksicht auf die Lage der Verwendungsstelle im Binnenland konnte ein Transport auf dem Wasserwege, dem sich der Rheinfall hindernd entgegenstellte, nicht in Frage kommen, vielmehr musste die Bahnbeförderung gewählt werden, die unter Berücksichtigung der grossen Länge des Kabels und seines hohen Gewichts (ca. 110 t) naturgemäss nicht geringe Schwierigkeiten bot. Nicht weniger als sieben eng zusammengekoppelte Eisenbahnwaggons waren erforderlich, um das ganze Kabel aufzunehmen und zu transportieren. Die beigefügten Abbildungen 354 und 355 zeigen, wie das Kabel einerseits direkt aus den Fabrikräumen des bei Berlin gelegenen Kabelwerks von Siemens & Halske in die Eisenbahnwaggons hineingewunden wird (in dem freischwebenden Teil

des Kabels ist eine leicht verdickte Stelle zu erkennen; diese enthält die einmontierten Pupinspulen), andererseits wie das auf den sieben zusammengekoppelten Waggons verladene Kabel nebst einigen andren Waggons, welche Reservelängen und die Küstenkabel auf Trommeln sowie allerhand Zubehör enthalten, seinem Bestimmungsort zurollt.

Die nächste Abbildung 356 gewährt ein Bild von der Konstruktion des Kabels und den verschiedenen zur Anwendung gelangten Kabeltypen. In der Mitte sieht man das eigentliche Tiefseekabel, das die charakteristische Drahtspirale unter dem Bleimantel deutlich erkennen lässt; rechts ist das Küstenkabel dargestellt, das sich vom vorgenannten lediglich durch die verstärkte (doppelte) Armatur unterscheidet, und links ist das Land-Anschlusskabel sichtbar, das der Drahtspirale naturgemäss entbehrt, da es keinen Wasserdruck auszuhalten hat, und das auch keine Armatur aufweist, weil es in Röhren verlegt wurde.

In Friedrichshafen angelangt, wurde das Kabel mit Hilfe einer komplizierten Maschinerie (Abb. 357) auf ein eigens gechartertes Verlegungsschiff übergeführt, das von einem Dampfer über den See geschleppt werden sollte. Mit Hilfe von Bojen, deren Auslegung in Abb. 358 dargestellt ist, wurde der genaue Weg festgelegt, den das Kabel durch den See zu nehmen hatte, damit auch bei unsichtigem Wetter die genaue Richtung eingehalten werden konnte, und nach wiederholten Probefahrten wollte man dann am 26. September 1905 die Kabelverlegung ausführen. Doch schon nach kurzer Fahrt erkannte man, dass die Auslegevorrichtung noch gewisse Unvollkommenheiten aufwies, die der Abänderung bedurften. Mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Jahreszeit sah man sich daher genötigt, die Verlegung aufs nächste Jahr zu verschieben. Nach sehr umfangreichen Vorarbeiten schritt man am 8. August 1906 zu einem zweiten Versuch, der aber durch Auftreten einer schadhaften Stelle im Kabel gleich nach der Abfahrt abermals unterbrochen werden musste. Nach Beseitigung des an sich unbedeutenden Fehlers gelang es dann am folgenden Tage, am 9. August, das Werk ohne weitere Störung glücklich zu vollenden. Die eigentliche Kabelverlegung (Abb. 359) dauerte nur zwei Stunden und fand um 11 Uhr vormittags in Romanshorn unter Donner und Blitz ihren Abschluss. Am nächsten Tag fand dann noch die Zusammenspleissung des eigentlichen Seekabels mit dem schon vorher bei Romanshorn verlegten und an einer Boje festgemachten Uferkabel-Ende statt, womit das technisch bedeutsame Ereignis seinen Abschluss fand.

Abb. 359.



Die Verlegung des Kabels.

Die Konstruktion des Kabels hat sich in jeder Beziehung vollauf bewährt. Das Kabel arbeitet ausgezeichnet und vermittelt den Fernsprechverkehr zwischen der Schweiz, Bayern

und Württemberg und noch weit darüber hinaus in durchaus zufriedenstellender Weise.

Man darf die Verlegung des Bodenseekabels mit Recht als einen bedeutungsvollen Abschnitt in der Geschichte des Fernsprechwesens bezeichnen, denn es ist damit einerseits der Beweis erbracht worden, dass das Pupin-System sich auch in längeren Seekabeln praktisch mit Erfolg anwenden lässt, was bisher noch zweifelhaft war, andererseits hat man nunmehr ein Mittel gefunden, die papierisolierten Kabel mit Bleimantel, die für Fernsprechzwecke vor allen anderen den Vorzug verdienen, auch in grossen Wassertiefen zu verlegen. Damit ist die überseeische Telephonie, die bisher nur in sehr bescheidenem Umfange möglich war, zweifellos in ein vollkommen neues Stadium getreten. Eine direkte Fernsprechverbindung zwischen Deutschland und England z. B., die so viel ersehnt wird, die aber bei dem bisherigen Stand der Technik noch nicht in einwandfreier und zuverlässiger Weise durch die Nordsee hindurch hergestellt werden konnte, erscheint jetzt unschwer erreichbar, da die Entfernung beider Länder bei Verwendung von Pupinspulen im Kabel keine Schwierigkeiten mehr bietet und da die Tiefe der Nordsee auf der in Betracht kommenden Strecke noch nicht einmal den vierten Teil der im Bodensee bereits bezwungenen Tiefen ausmacht, sodass unbedenklich ein Papierkabel mit Bleimantel zur Verwendung gelangen könnte. Die Möglichkeit, das höchst bedeutungsvolle Projekt eines deutsch-englischen Fernsprechkabels und manches ähnliche, kaum minder wichtige zu verwirklichen, ist nunmehr jedenfalls gegeben — die Verwirklichung wird schwerlich lange auf sich warten lassen. Von der Verlegung des Bodenseekabels an dürfte daher in der Entwicklung der überseeischen Telephonie ein höchst bemerkenswerter Aufschwung datieren. [10506]

Wie lebt der Gorilla?

Von Dr. Alexander Sokolowsky.

In den letzten Jahren sind mehrmals Gorillas nach Deutschland importiert worden, doch hielten sie sich trotz sorgfältigster Pflege leider nicht lange am Leben. Da es nahe liegt, irgendeinen Fehler in der Ersatznahrung oder eine andere Veranlassung als Ursache ihres frühzeitigen Todes anzunehmen, ist es von Interesse, die Lebensweise des Tieres in seiner Heimat daraufhin einer Prüfung zu unterziehen. Dass der Gorilla sich so schwer hält, ist um so mehr zu verwundern, als sein westafrikanischer Verwandter, der Schimpanse, verhältnismässig weit besser in der Gefangenschaft am Leben zu erhalten ist.

Die verschiedenen Reisenden, welche Gelegenheit hatten, den Gorilla in seinem Tun und Treiben in seiner Heimat zu beobachten, stimmen darin überein, dass er die unzugänglichsten und düstersten, kaum von einer schwachen Dämmerung erhellten Urwälder bewohnt. In diesen herrscht eine Treibhausatmosphäre, welche der heissen, feuchten Temperatur eines russischen Bades gleichkommt. Hierzu kommt noch, dass das Tier zu seinem Aufenthalt sumpfige Waldgebiete bevorzugt, welche für den Menschen des Fiebers halber gemieden werden. In diesen Teilen des Urwaldes haust der Gorilla entweder einzeln oder in Familien vereinigt. Diese letzteren bestehen aus den Eltern und aus Jungen verschiedenen Alters.

Der Schimpanse dagegen meidet diesen undurchdringlichen Teil des Waldes und hält sich lieber in der Nähe kleiner Steppen auf; vor allem ist er aber kein Einsiedler, wie der Gorilla, sondern lebt geselliger. Es finden sich daher nicht selten verschiedenalterige Exemplare dieses Affen truppweise vereinigt. Der Schimpanse hat allerdings eine weit ausgedehnte Verbreitung, und dieser entsprechend ändert sich auch seine Lebensweise. Im Waldgebiet des zentralen Afrika führt er ebenfalls ein ausgesprochenes Baumleben, doch hält er sich in anderen Gegenden mehr auf dem Boden auf. Alles in allem genommen, zeigt er aber einen weit lebhafteren, unruhigeren Charakter, als der melancholisch veranlagte Gorilla. Diese heitere Sinnesart des Tieres ist entschieden auf seine gesellige Lebensweise zurückzuführen, denn es ist eine leicht verständliche Tatsache, dass in Scharen vereinigt lebende Tiere durch gegenseitige Neckerei und Spielerei, sowie auch durch gemeinsames Handeln einen ganz anderen Charakter erhalten als solche, welche allein auf sich oder auf nur wenige Artgenossen angewiesen sind. Das hat für die Praxis der Tierhaltung eine wesentliche Bedeutung. Das in Herden oder Trupps lebende Geschöpf fühlt in der Gefangenschaft das Bedürfnis nach Gesellschaft. Solche Tiere gedeihen am besten, wenn ihnen gleichartige oder fremdartige Geschöpfe beigesellt werden, oder, falls es sich z. B. um Schimpansen handelt, wenn der Tierpfleger oder Tierwärter sich mit ihnen möglichst viel beschäftigt. Aus meinen mehrjährigen Erfahrungen mit Schimpansen weiss ich genau, wie sehr diese dem Verkehr mit dem Menschen zugänglich sind. Im Gegensatz hierzu müssen diejenigen Tiere, welche ein einsames Leben führen, die Geselligkeit und mithin auch den Verkehr mit dem Menschen

als lästig empfinden, da sie dadurch in ihrem auf sich selbst angewiesenen Tun und Treiben gestört werden. Dieses bewahrheitet sich um so mehr, je älter die Tiere sind, da ihre Charaktereigenschaften, namentlich aber ihr Hang zur Einsamkeit, dann weit stärker als im jugendlichen Alter ausgeprägt sind. Junge Tiere sind bekanntlich viel lebhafter und spiellustiger. Es ist dies auf den Erfahrungsmangel zurückzuführen, welcher ihnen in bezug auf die Gefährnisse des Lebens noch anhaftet. Sie sind noch ganz der Fürsorge der Eltern resp. der Mutter überlassen. Je älter das Tier wird, je mehr Lebenserfahrungen es sammelt, desto vorsichtiger und misstrauischer wird es anderen Tieren und dem Menschen gegenüber. Es geht daraus hervor, dass jüngere Tiere sich entschieden besser für die Gefangenschaft eignen als alte, denn sie sind unbedingt leichter an diese zu gewöhnen, da sie noch nicht so sehr unter dem Eindruck eines auf Erfahrungen sich gründenden Lebens die Freiheit vermissen. Sie werden sich daher weit schneller den neuen Lebensverhältnissen anpassen und sich auch leichter an den Menschen gewöhnen.

Die in den letzten Jahren nach Europa überführten Gorillas waren bei ihrem Eintreffen sämtlich der ersten Jugendzeit entwachsen. Die letzt importierten Exemplare, welche vor einigen Monaten aus dem Hinterland von Kamerun nach Deutschland gelangten, massen sitzend ca. 70 cm Höhe. Es geht daraus hervor, dass es schon ziemlich grosse Tiere waren, bei denen die Charaktereigenschaften schon deutlich ausgeprägt waren. Ich konnte nun beobachten, dass das Gebahren dieser sämtlichen Exemplare — es handelte sich innerhalb zwei Jahren um acht Stück — grosse Übereinstimmung zeigte. Teilnahmlos sassen die Tiere da, scheu und sichtlich unwillig die Störung des Menschen empfindend. Dabei hatten sie sich häufig umschlungen, hielten die Köpfe gesenkt und warfen ab und zu einen misstrauischen Blick nach dem sie beobachtenden Menschen. Auch die Fresslust war meistens nur eine sehr geringe, obwohl ihnen alles mögliche gereicht wurde, um herauszubringen, welche Ersatznahrung ihnen wohl konvenieren würde.

Nach den Berichten der Reisenden nährt sich der Gorilla in der Freiheit von Früchten verschiedener Art. Namentlich scheint er die Ölpalme *(Elais)*, von welcher er den als „Palmenkohl" bezeichneten Spitzenteil verzehrt, aller anderen Nahrung vorzuziehen. Auch die Früchte des Grauen Pflaumbaumes *(Parinarium excelsum)* und des Papavebaumes *(Lorica)* frisst er sehr gern. Nicht minder bilden die Früchte verschiedener Pisangarten, die Bananen, mit seine Hauptnahrung. Die letzteren werden ihm in der Gefangenschaft vorzugsweise geboten, da sie am leichtesten zu beschaffen sind.

Trotz aller Mühe will es aber nicht gelingen, diese Affen längere Zeit am Leben zu erhalten. Sie verlieren bald die Fresslust, fangen an zu husten, es stellt sich Darmkatarrh ein, und nicht lange darnach liegt das Tier verendet im Käfig. Woran liegt dies nun? Die Sektion ergab jeweilen als Befund Lungen- und Bronchialkatarrhe, ohne dass diese als eigentliche Todesursachen anzusehen wären. Ausserdem erweisen sich die Tiere als sehr blutarm. Besonders bemerkenswert ist, dass sich jeweilen im Blute zahlreiche mikroskopisch kleine Filarienwürmer nachweisen liessen. Die Infektion dieser Affen durch Filarien ist nicht schwer verständlich, da eine solche bei dem Aufenthalt der Gorillas in sumpfigen Gegenden wohl ausnahmslos stattfindet. Dieses wird mir auch durch die Tatsache bestätigt, dass ich bei mehreren Schimpansen, die ich daraufhin untersuchen liess, ebenfalls Filarien nachweisen konnte. Diese letzteren Affen waren aber trotzdem sehr mobil. Ich glaube daher auch nicht, dass die Filarien die eigentliche Todesursache waren. Selbstredend ist dabei anzunehmen, dass diese Parasitenplage dem ohnehin schon geschwächten Tier gefährlich wurde, da es nicht mehr kräftig genug war, ihr zu widerstehen.

Wenn ich meine Beobachtungen und Erfahrungen in dieser Hinsicht zusammenfasse, so bildet sich bei mir die Überzeugung aus, dass als eigentliche Todesursache der seelische Einfluss der Gefangenschaft auf die Tiere anzunehmen ist. Weder geeignete Nahrung noch die für ihr Wohlbefinden nötige feuchtheisse Atmosphäre mangelte ihnen, da auch die letztere durch geeignete Vorrichtungen zu beschaffen war; dennoch siechten die Tiere in kurzer Zeit hin.

Ich glaube nun bestimmt, dass man ganz andere, günstigere Resultate erlangen würde, wenn man diese Affen in einem weit jüngeren Alter importierte. Es ist ja begreiflich, dass diejenigen Herren, welche sich die Mühe gaben, Gorillas einfangen zu lassen und sie nach Europa zu senden, von dem Wunsche beseelt waren, möglichst grosse, kräftige Tiere zu erlangen. Unter den in den letzten Jahren von Europäern erlegten Gorillas befanden sich gewaltige Exemplare. Jedermann ist der Riesengorilla bekannt, welchen Herr Paschen erlegte. Derselbe wurde in lebenswahrer Stellung im Museum Umlauff in Hamburg ausgestopft. Auch Herr Hauptmann Dominik erlegte im Hinterland von Kame-

run, im Yaundegebiet, einen solchen Riesen. Es ist daher zu verstehen, dass der Wunsch rege wird, möglichst grosse Exemplare in lebendem Zustande nach Europa zu überführen, damit sie hier einer Beobachtung zugänglich gemacht werden können. Dieses, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, entschieden sehr zu begrüssende Bestreben verdient volle Anerkennung. Im Interesse der Möglichkeit, die Gorillas in der Gefangenschaft längere Zeit am Leben zu erhalten, ist es aber wünschenswert, dass möglichst jüngere Exemplare zu uns gelangen, denn diese sind, wie ich es vorstehend auseinandersetzte, meiner Überzeugung nach entschieden besser am Leben zu erhalten. [10503]

Die Verwertung und Beseitigung der städtischen Abwässer.

Von Stadtbaurat KEPPLER in Heilbronn a. N.

(Schluss von Seite 564.)

Ein weitaus vorzuziehendes, meist auch wirtschaftlich rationelleres Verfahren ist jedenfalls die Feldberieselung und daher überall, wo sich Gelegenheit dazu bietet, dringlich zu empfehlen, sei es nun, dass bei knapper verfügbarer Fläche mehr oder weniger nur die Reinigung der Abwässer in Betracht kommt, oder dass bei ausgedehnten Ländereien gleichzeitig eine entsprechende Verzinsung herausgewirtschaftet werden kann.

Die wissenschaftlichen Unterlagen für das Rieselverfahren, das übrigens praktisch schon viel früher geübt worden ist, stammen aus England, als dort im Jahre 1868 eine Kommission zum Studium der allmählich unhaltbar gewordenen Abwässerkalamität zusammentrat.

In Deutschland war es insbesondere Geheimrat Koch, der aus Veranlassung seines Studiums der Bakterien auf den wichtigen Zersetzungsprozess des natürlichen Bodens hinwies und damit die Anlage von Rieselfeldern wissenschaftlich begründete. So besitzen heute von deutschen Städten Berlin, Danzig, Breslau, Freiburg i. B., Posen u. a. ausgedehnte und musterhaft geleitete Rieselfelder. Die technische Einrichtung besteht, abgesehen von den nötigen Zuleitungen und Abzweigröhren, in Planierungsarbeiten, Rieselgräben, Stauvorrichtungen und Drainagen nebst zugehörigen Wegen, Brückchen usw., was insgesamt als Aptierung der Rieselfelder bezeichnet wird.

Die auf lockerem, von Luft durchströmtem Boden, wie humosem Sand, sandigem Lehm und dergl. erzielten Resultate sind ganz überraschend, namentlich wenn man die Vorsicht beobachtet, zunächst alle das Rieselfeld verschlammenden groben Verunreinigungen in Staubecken zurückzuhalten. Sämtliche gelösten organischen Bestandteile und gleichzeitig die pathogenen Bakterien werden den Abwässern entzogen, ausserdem aber aller Kohlenstoff in Kohlensäure und aller Stickstoff in Salpetersäure umgewandelt und dadurch dem Pflanzenleben nutzbar gemacht.

Auf 250 Köpfe der Bevölkerung wird in Berlin 1 ha Rieselfläche gerechnet, was z. B. in den Osdorfer Wiesen eine so weitgehende Reinigung des Abwassers bewirkt, dass dieses in 100000 Teilen nur noch im Mittel 80 Teile Trockenrückstände, 12 Teile Salpetersäure, 11 Teile Chlor, 7 Teile Schwefelsäure und 10 Teile Natron enthält. Die Berliner Rieselfelder rentieren angeblich mit 2 bis 2,5 %, die Breslauer mit 3 %. Die Anlage der Rieselfelder wird schätzungsweise pro Kopf der Bevölkerung von 10 bis 20 M. und der Betrieb pro Kopf und Jahr etwa 30 Pf. kosten. Zur Berieselung geeignet sind selbstredend Abwässer mit vorwiegend organischen Beimengungen, ungeeignet sind dagegen die Abwässer aus Industrien, wie Gasanstalten, Salinen, Sodafabriken, Färbereien, Bleichereien und dergl. Namentlich genügt schon ein Gehalt von 0,5 g Chlor auf 1 l Wasser, um dasselbe zum Rieselbetriebe unbrauchbar zu machen. Die Abwässer grosser chemischer Fabriken müssen daher im allgemeinen besonders behandelt werden.

Da ein für Rieselfelder geeignetes Gelände leider nur in seltenen Fällen zur Verfügung steht, so hat man seit geraumer Zeit versucht, den Reinigungsprozess, d. h. die Beseitigung der gelösten fäulnisfähigen Stoffe, durch Absorption, Zersetzung und Oxydation auf künstlichem Wege einzuleiten, und es ist gelungen, mittels des sog. biologischen Verfahrens, das — nebenbei bemerkt — noch vor zehn Jahren von hervorragenden Hygienikern als praktisch bedeutungslos erklärt wurde, ebenfalls sehr gute Resultate zu erzielen. Insbesondere ist hier der langjährigen, trotz mancher Fehlschläge unverdrossen weitergeführten Studien und Versuche von Dibdin, Schweder, Proskauer, Dunbar u. a. m. dankbar zu gedenken.

Bezüglich der Kosten stellt sich das biologische Verfahren wohl etwas teurer als die nur mechanische Klärung, aber weit billiger als chemische Reinigung und selbst billiger als der Rieselbetrieb. Nachdem es jedoch in seiner Leistung dem letzeren fast gleich kommt, so erscheint es wohl mit Recht gegenwärtig von den interessierten Behörden und Verwaltungen bevorzugt, wie z. B. ein kürzlicher Erlass der Kgl. württembergischen Regierung beweist, die dieses System durch besondere Vorschriften zu fördern sucht. Die Reinigungskörper werden aus Schlacken oder Koks als Filter hergestellt, die durch grösstmögliche Oberflächenentwicklung die Bildung pflanzlicher und tierischer Lebewesen begünstigen und dem Sauerstoff der Luft

ungehinderten Zutritt gewähren. Man unterscheidet dabei intermittierenden und kontinuierlichen Betrieb, je nachdem die Filter abwechselnd mit Jauche gefüllt, geleert und wieder dem reinigenden Einflusse der Luft ausgesetzt, oder aber von der Jauche ständig in feinen Strahlen übersprengt und tropfenweise durchrieselt werden. Letzteres, das sog. Tropfsystem, hat den Vorzug, von menschlicher Bedienung weniger abhängig zu sein, und erfreut sich wohl aus diesem Grunde im allgemeinen grösserer Beliebtheit. Ähnlich wie in den Staubecken bei der Feldberieselung wird man auch hier die Abwässer zweckmässigerweise zunächst von groben schwebenden und schwimmenden Bestandteilen befreien, bevor sie auf die Oxydationsfilter gelangen, und zwar geschieht dies mittels Drahtgeflecht, Rienscher Separationsscheibe und dergl. oder

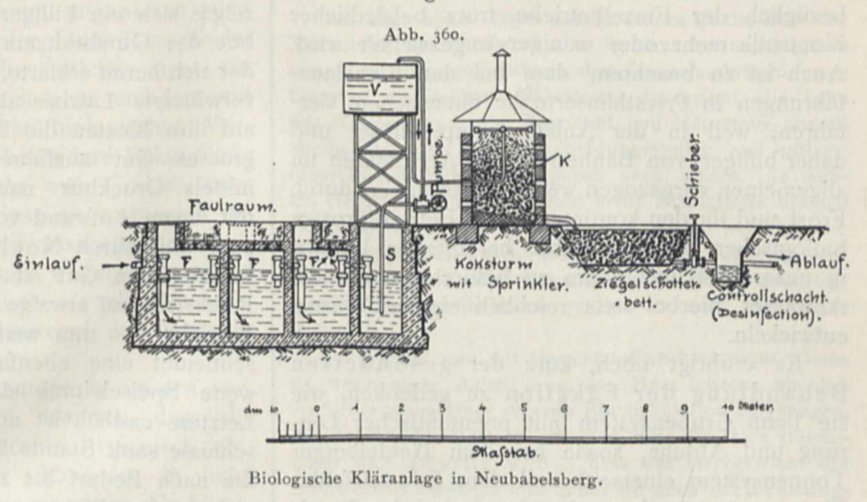
Abb. 361.

Biologische Kläranlage des städt. Krankenhauses in Heilbronn a. N.

durch Sedimentierung und neuerdings durch künstliche Einleitung einer fauligen Gärung im sog. Faulprozess. Die Ergänzung bezw. Erneuerung der Oxydationskörper kann in diesem Falle bei richtigem Bau und Betrieb der Anlage auf ein bis zwei Jahre beschränkt bleiben.

Die Skizze Abb. 360 zeigt die Einrichtung der Firma F. W. Dittler im Invalidenheim zu Neubabelsberg. Von den Fauläumen *F* aus tritt

Abb. 360.



Biologische Kläranlage in Neubabelsberg.

die ausgefaulte Jauche in das Sammelbassin *S*, aus dem sie mittels Windmotor in einen hochliegenden Verteilungsbehälter *V* gehoben wird. Von dort aus wird das täglich anfallende Quantum (ca. 2 cbm) auf den mit Drehsprenger (Spränkler) versehenen Koksturm *K* geleitet, der durch seitliche Scharten und Drainageröhren reichlich Luft zur Oxydation der noch im Abwasser gelösten Verunreinigungen zugeführt erhält. Schliesslich läuft sodann das nahezu reine Abwasser nach Passieren eines Kontrollschachts noch über ein sekundäres Filter aus Ziegelbrocken.

Etwas einfachere Verhältnisse hat die im folgenden beschriebene biologische Anlage (Abb. 361) im städtischen Krankenhaus zu Heilbronn a. N. *F* sind Sammelgruben, *S* der Faulraum, aus welch letzterem die Jauche mittels Verteilungsrinnen auf die Koksfilter übergeht. *D* ist ein Raum für Desinfektionsmittel, die jedoch nur in Epidemiefällen Anwendung finden. *A* und *Z* sind Ventilationskanäle für Luftab- und -zuleitung. Vom Revisionsschacht *R* aus erfolgt endlich der Abfluss in das städtische Kanalnetz. Der tägliche Anfall ist hier 3 bis 4 cbm. Die Ausführung geschah durch das Gas- und Wasserleitungsgeschäft* in Stuttgart entsprechend den früher bemerkten, von der Kgl. württembergischen Regierung erlassenen Vorschriften. Ähnliche Anordnung zeigen die biologischen Systeme der Allg. Städtereinigungsgesellschaft und anderer Firmen.

Im grossen, für ganze Städte, sind diese biologischen Verfahren noch nicht zur Ausführung gekommen, wenn schon die bisher im kleinen erzielten guten Resultate zur allgemeinen Anwendung ermuntern. Dabei würde jedenfalls gegenüber der Summe von Einzelausführungen an den Anlagekosten bedeutend gespart, und

gleichzeitig wäre durch den öffentlichen zentralen Betrieb eine einwandfreie Zuverlässigkeit gewährleistet, die heute, vielleicht nicht mit Unrecht, bezüglich der Einzelbetriebe trotz behördlicher Kontrolle mehr oder weniger angezweifelt wird. Auch ist zu beachten, dass bei den Einzelausführungen in Privathäusern die chemischen Verfahren, weil in der Anlage kompendiöser und daher billiger, von Bauherren und Architekten im allgemeinen vorgezogen werden. Störungen durch Frost sind für den kontinuierlichen Betrieb grosser biologischer Anlagen selbst bei offenen Bassins in unserem Klima kaum zu befürchten, da die Abwässer hierbei stets reichlich eigene Wärme entwickeln.

Es erübrigt noch, kurz der gesonderten Behandlung der Fäkalien zu gedenken, wie sie beim Grubensystem mit pneumatischer Leerung und Abfuhr, sowie bei dem Heidelberger Tonnensystem einerseits und dem Eduardsfelder Liernursystem andererseits, ferner bei der Poudrettierung ausgebildet ist.

Bei mehrwöchentlicher Aufbewahrung der Fäkalien in Abortgruben findet dort eine teilweise Zersetzung derselben statt, die in hygienischer Beziehung bedenklich ist und gleichzeitig den Dungwert der Fäkalien vermindert. Das Tonnensystem ist daher hygienisch und volkswirtschaftlich ungleich vorteilhafter. Beide Systeme sind in Anlage und Betrieb verhältnismässig billig und eignen sich bei günstigem Absatz an die Landwirtschaft namentlich für kleinere und mittlere Städte. In grossstädtischen Verhältnissen dürfte der Vertrieb der Fäkalien, auch wenn man Eisenbahn- und Schiffstransport zu Hilfe nimmt, zu kompliziert werden. Ein Haupthindernis bildet aber die immer häufigere Verwendung von Wasserklosetts, gegen deren Beliebtheit alle Empfehlung anderer Systeme, insbesondere der Torfstreuklosetts, nicht aufkommen kann. Selbst in Heidelberg und Weimar, die das Tonnensystem bis jetzt allgemein und in mustergültiger Weise handhaben, machen sich neuerdinge gewichtige Gegnerschaften geltend, sodass der Übergang zum Schwemmsystem vielleicht nur eine kurze Zeitfrage sein wird, und von Stuttgart, dessen weitverzweigte Fäkalienabfuhr die Fachblätter rühmen, ist ebenfalls bekannt, dass zurzeit eine Abschwemmung der Fäkalien geplant wird. Das Eduardsfelder sog. Rohrableitungsverfahren ist eine durch die Stadt Posen erfolgte Anwendung des Trennsystems mittels Druckluft nach Patent Liernur, zwecks Benutzung der Latrine zur Feldberieselung. Diese in Deutschland seltene Einrichtung bietet so viel Interessantes, dass sie hier kurz besprochen werden soll.

Posen besitzt seit längerer Zeit ein pneumatisches Leerungs- und Abfuhrsystem mit grossen Fäkalsammelgruben. Infolge Zunahme der Wasserklosetts liess aber der Absatz in der Umgegend so bedeutend nach, das die Stadt in stets wachsende Verlegenheit geriet. Hier zeigte sich ein billiger Ausweg durch das Angebot des Gutsbesitzers Noebel in Eduardsfeld, der sich bereit erklärte, jährlich bis zu 25000 cbm verwässerte Latrine abzunehmen, falls die Stadt auf ihre Kosten die Zuleitung auf sein 270 ha grosses Gut ausführen würde. Dies geschah mittels Druckluft nach dem Patent Liernur mit einem Aufwand von 54000 M., die übrigens zum Teil durch Noebel vergütet wurden. Die Leitung zum Gut ist 3 km lang und wurde mit Rücksicht auf etwaige spätere Vergrösserung des Betriebs 150 mm weit angelegt. Sodann durchschneidet eine ebenfalls 3 km lange, 100 mm weite Speiseleitung das Gut der Länge nach. Letztere endlich ist mit einer grossen Zahl Anschlüsse samt Standröhren ausgerüstet, an welche die nach Bedarf bis zu 600 m langen, 50 mm weiten Querleitungen aus Blechröhren angeschlossen werden, sodass hiermit jede gewünschte Stelle des Geländes berieselt werden kann. Bei dem geringen Zeitaufwand, den die Verlegung dieser Blechröhren erfordert, sind drei Arbeiter bequem imstande, täglich 130 bis 150 cbm Latrine zu versprengen. Handelt es sich im vorliegenden Falle ausschliesslich um Fäkalien, so kann selbstredend ebensogut die Benutzung der Hausabwässer in Betracht kommen, da ja auch diese landwirtschaftlichen Dungwert haben. Das Trennsystem ist übrigens vorerst innerhalb der Stadt Posen nicht durchgeführt, es wird vielmehr die pneumatische Abfuhr zur Zeit weiter betrieben und mittels dieser die Latrine in eine Sammelgrube verbracht, von wo aus erst die Förderung durch Druckluft auf das Noebelsche Gut stattfindet.

Was endlich die Poudrettierung und ebenso die Verarbeitung der Fäkalien auf schwefelsaures Ammoniak betrifft, so handelt es sich hierbei um Austreiben des Wassers durch Verdampfung, ein Verfahren, das natürlich um so kostspieliger werden muss, je mehr Wasser den Abortstoffen beigemengt ist. Bei dem überhandnehmenden Gebrauch von Wasserklosetts kann selbst da, wo die Latrine unentgeltlich auf die Poudretteanstalt geliefert wird, kaum mehr eine Verzinsung herausgearbeitet werden, sodass diese Fabrikation heute nahezu lahm gelegt ist.

Vorstehende kurze Schilderung, die naturgemäss entfernt nicht erschöpfend sein will, lässt immerhin ersehen, wie ausserordentlich mannigfaltig die Gesichtspunkte und dementsprechend die Verfahren sind, nach denen die Verwertung und Beseitigung der Abwässer im einen und andern Falle erfolgen kann. Je nach Grösse der Städte und nach lokalen Verhältnissen wird unter den verschiedenen Systemen zu wählen sein. Kleinere Gemeinden werden in der Regel

sich mit der offenen Ableitung der Regenwässer begnügen können, sodass hier das Trennsystem Vorteile bietet. Grosse Städte dagegen sind meist auf das Schwemmsystem angewiesen, und es sind hier weiter in erster Linie Rieselfelder zu empfehlen. Stehen aber solche nicht zur Verfügung, so wird man sich je nachdem mit Kläranlagen oder dem neuen biologischen Verfahren behelfen. Ob eine besondere Behandlung der Fäkalien durch Abfuhr aus Gruben oder nach einem der andern Systeme angezeigt ist, hängt jedenfalls von der landwirtschaftlichen Aufnahmefähigkeit der engern und weitern Umgegend ab und kann eventuell auch als eine aushilfsweise, vorübergehende Massregel in Betracht kommen.

Gewiss darf man heutzutage in unsern vorgeschrittenen Kulturländern erwarten, dass alle notwendigen Ausgaben für eine hygienisch einwandfreie Beseitigung der Abwässer in jeder Gemeinde sowohl als von einzelnen Etablissements im gesundheitlichen Interesse der Gesamtheit willig getragen werden. Berücksichtigt man jedoch, dass die jährlichen Aufwendungen für Betrieb und Unterhalt, Verzinsung und Amortisation solcher Anlagen z. B., nach deutschen Verhältnissen gerechnet, sich durchschnittlich auf 3 bis 7 M. pro Kopf der betreffenden Bevölkerung belaufen, so ist wohl zu verstehen, dass auch die best geleiteten und gut situierten Städte es reiflich und zögernd überlegen, ob und zu welchem System sie sich zweckmässiger Weise entschliessen. Übereilungen haben auf diesem Gebiet schon manche verfehlte Anlage gezeitigt und peinliche Enttäuschungen gebracht, daher ist, wenn irgendwo, hier vorsichtiges Abwägen am Platz. Es ist um so begründeter, als, wie oben ausgeführt wurde, die Anschauungen in diesen Dingen sich im Lauf weniger Jahre und Jahrzehnte zum Teil sehr erheblich gewandelt haben und deren Entwicklung auch jetzt noch nicht als abgeschlossen gelten kann. Insbesondere dürfte vielleicht einer intensiven künstlichen Ausfuhr von Sauerstoff oder der Behandlung mit Elektrizität bezw. Ozon für die Reinigungsvorgänge in Zukunft noch eine wesentliche Rolle zufallen.

Neben der hygienischen und technischen müssen ebensowohl die einzelwirtschaftlichen als die volkswirtschaftlichen Seiten der Abwässerfrage von Fall zu Fall unter Berücksichtigung aller örtlichen Umstände eingehend geprüft werden, um diejenigen Massnahmen zu ermitteln, die unter tunlichster Anpassung an Steuerkraft und Lebensgewohnheiten der Bewohner die beste Lösung versprechen. [10495]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Bei allen höher organisierten Tieren ist das Blut der Vermittler des Stoffwechsels: in den Atmungsorganen nimmt es Sauerstoff auf, in den Darmwandungen empfängt es die gelösten Nährstoffe, durchrinnt alle Teile des Körpers und gibt Sauerstoff und Nährstoffe überall ab, beladet sich mit Ausscheidungsstoffen und entleert diese in den Exkretionsorganen nach aussen. Je mehr ein Organ leisten muss, desto mehr Ersatzstoffe braucht es, desto mehr Blut muss dorthin geleitet werden, oder aber desto schneller muss das Blut kreisen. „Der Mensch bekommt beim Laufen einen beschleunigten Herzschlag; anstatt der gewöhnlichen 70 hat er 120 und mehr Pulse."

Je grösser nun der Gesamtstoffwechsel eines Tieres ist, desto mehr Arbeit muss das Herz leisten, um den Anforderungen einer regeren Blutzirkulation zu genügen. Dementsprechend ist zu erwarten, dass das Herz voluminöser und schwerer wird, „dass das Herzgewicht der Stoffwechselintensität und damit oft auch der Lebhaftigkeit des Tieres genau entspricht." Das sind die leitenden Gedanken, die Professor Dr. Hesse zu Versuchen, das Verhältnis des Herzgewichtes zum Körpergewichte zu ermitteln, veranlassten. Die Ergebnisse teilt er unter dem Titel „Stoffwechsel und Herz" als biologische Studie in allgemein verständlicher Darstellung mit. Dem regeren Stoffwechsel entspricht ein grösseres Herz! Das ist der Grundgedanke der Arbeit, der durch die Resultate eingehender Wägungen in allen Klassen des Wirbeltierstammes seine Bestätigung findet.

Bei Angabe der Herzgewichte der einzelnen Tiere ist vorweg zu bemerken, dass das Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewichte in Tausendsteln ausgedrückt ist. Herzgewicht von z. B. 2 ‰ heisst also: auf 1 kg Körpergewicht kommen 2 g Herzgewicht.

Je grösser die Körperoberfläche ist, desto grösser muss die Wärmeabgabe sein; dementsprechend muss im allgemeinen ein kleineres Tier ein grösseres Herzgewicht haben als ein grösseres. Das findet seine direkte Bestätigung beim sich entwickelnden Tiere: ein neugeborenes Kaninchen hat 5,85 ‰ Herzgewicht, nach zwei Wochen 3,91 ‰, erwachsen 2,74 ‰. Eben ausgeschlüpfte Hühnchen zeigen 9,1 ‰, erwachsene Hennen 6,3 ‰. Der intensivere Stoffwechsel kleiner Tiere wird durch die relativ grössere Wärmeabgabe bedingt. Eine Vergleichung verwandter Tiere kann selbstverständlich nur dann zu richtigen Resultaten führen, wenn „bei gleicher Lebensweise ähnliche körperliche Leistungen" angenommen werden können. Die Krickente (391 g) hat 10,93 ‰, die Pfeifente (772 g) hat 9,78 ‰, die Stockente (981 g) nur 8,5 ‰ Herzgewicht. Bei der 20 g schweren Hausmaus beträgt das Herzgewicht 6,85 ‰, bei der 13 mal so schweren Wanderratte dagegen nur 4,01 ‰. — Wechselwarme Tiere, die das Wasser bewohnen, zeigen — die Gedanken Hesses nach der negativen Seite bestätigend — keine Abhängigkeit des Herzgewichtes von der Grösse der Körperoberfläche, da bei ihnen die Wärmeabgabe an die Umgebung wegfällt. Ihr Herzgewicht ist ziemlich konstant. Das trat besonders deutlich an Fischen hervor: das Gewicht von sieben verschieden grossen Rochen (*Raja asterias*) lag zwischen 142 g und 1100 g; alle zeigten aber dasselbe Herzgewicht von etwa 1 ‰. Fünf Seeteufel (*Lophius piscatorius*), die noch grössere

Schwankungen im absoluten Körpergewichte aufwiesen (268 bis 17000 g), hatten mit geringen Abweichungen 1,14 ‰ Herzgewicht.

Gleichgrosse Tiere, die nicht in verwandtschaftlichem Verhältnis stehen, zeigen grosse Unterschiede im Herzgewicht, die durch die grössere oder geringere Lebhaftigkeit der betreffenden Spezies bedingt werden. Elster, Turmfalke und Lerchenfalke besitzen gleichgrosses Körpergewicht, und doch steigt ihr Herzgewicht in der angegebenen Reihenfolge von 9,34 ‰ auf 11,91 ‰ bezw. 16,98 ‰, entsprechend der Tatsache, dass der Lerchenfalke nicht nur der beste Flieger, sondern auch an und für sich der lebhafteste der drei Vögel ist. Dementsprechend finden wir auch bei domestizierten Tieren ein geringeres Herzgewicht als bei ihrer wilden Stammform: Stockente 8,5 ‰, Hausente 6,35 ‰, wildes Kaninchen 3,16 ‰, zahmes 2,78 ‰, immer vorausgesetzt, dass Tiere gleicher Grösse verglichen werden. Dass Vögel im allgemeinen ein höheres Herzgewicht aufweisen als gleichgrosse Säugetiere, muss wohl dahin gedeutet werden, dass die Flugtätigkeit eine grössere Muskelarbeit erfordert als die Fortbewegung auf dem Lande. (Dass der Stoffwechsel der Vögel im allgemeinen grösser ist als der der Säuger, fiel schon Lavoisier auf, der feststellte, dass u. a. zwei kleine Sperlinge in gleicher Zeit dieselbe Menge Luft zersetzten wie ein an Volumen viel grösseres Meerschweinchen. D. Ref.) Die beobachtete Ausnahme, dass das Hermelin (11,84 ‰) den gleichschweren Sperber mit 11,93 ‰ Herzgewicht fast erreicht, ist durch die so grosse Lebhaftigkeit und Leistungsfähigkeit des kleinen Räubers bedingt. Recht interessant ist auch der Befund, dass die Bachstelze mit 19,23 ‰ ein grösseres Herzgewicht besitzt als die gleichschwere Rauchschwalbe mit 14,5 ‰. Die geringere Arbeit, die hiernach von der Schwalbe zu leisten ist, findet ihre Erklärung durch die viel günstigere Flugausrüstung der letzteren. — Überhaupt finden sich die grösseren Herzgewichte bei den Vögeln (Flussuferläufer, *Actitis hypoleucus*, mit 24,16 ‰), während unter den Säugetieren die nur 3,73 g schwere Zwergfledermaus (*Vesperugo pipistrellus*) mit 14,36 ‰ obenan steht.

Die bei den eigenwarmen Wassertieren und -vögeln durch ihre Lebensweise bedingte grössere Wärmeabgabe findet ihren ziffernmässigen Ausdruck in der Grösse des Herzgewichtes, worin sie Landbewohner übertreffen. Ein junger Grönlandwal hatte 5,7 ‰ Herzgewicht, das ist das gleiche Verhältnis, das wir bei dem 70 mal kleineren Menschen (ausserdem bei Trampeltier und Maulwurf) antreffen. Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) und Sägetaucher (*Mergus merganser*) übertreffen mit 10,85 ‰ und 12,4 ‰ bei weitem den gleichschweren Schreiadler (6,75 ‰) und den Habicht (8,65 ‰).

Die niedrigsten Herzgewichte finden sich bei den wechselwarmen Tieren, da die Fische vom Wasser getragen werden, ihre Kraft also nur für die Fortbewegung beansprucht wird, während die Reptilien wohl einen Teil der zum Leben nötigen Energie direkt den Sonnenstrahlen entziehen und deshalb auch so wärmebedürftig sind. *Sphagebranchus* und *Ophisurus*, aalartige Grundfische, die, träge im Sande liegend, ihrer Beute auflauern, haben mit 0,15 ‰ und 0,32 ‰ das geringste Herzgewicht. Friedfische des Meeres besitzen $^2/_3$ bis $^3/_4$ ‰ Herzgewicht. Kräftige Schwimmer aus der Verwandtschaft der Makrelen (*Trachurus* und *Pelamys*) zeigen 1,56 ‰ bezw. 2,12 ‰. — Blindschleichen und Zauneidechsen haben nur 1,55 ‰ und 2,23 ‰ Herzgewicht aus dem schon angegebenen Grunde.

Unter den Amphibien dürfen wir bei den vorwiegend wasserbewohnenden Formen ein kleineres Herz erwarten als bei den landbewohnenden, da letztere wegen ihrer ständig feuchten Haut viel Verdunstungswärme liefern müssen. Die Unke steht mit 2,77 ‰ der landbewohnenden Kröte mit 3,18 ‰ nach, und analog liegt die Sache bei dem Wasserfrosch (1,87 ‰) und dem ihm gegenüber kleineren Grasfrosch (2,7 ‰). Unter sonst gleichen äusseren Umständen trifft aber auch bei den Amphibien zu, dass die kleineren Formen ein grösseres Herzgewicht aufweisen als die grösseren: Laubfrosch 4,82 ‰, Kröte 3,18 ‰, Grasfrosch 2,7 ‰.

Die interessante Studie Hesses beweist also, dass „die Grösse des Herzens einen Massstab für die Lebhaftigkeit des Stoffwechsels bei den Wirbeltieren“ abgibt.

Dr. RABES. [10514]

* *
*

Kraftwerk Brusio. Dieses Wasserkraftwerk, welches nach seinem völligen Ausbau eine Leistungsfähigkeit von 36000 PS besitzen wird, ist am 10. März dieses Jahres in Betrieb genommen worden; es nutzt das Wasser des Poschiavinoflusses aus, dessen seeartige Erweiterung bei Brusio, dem Hauptort des schweizerischen Kantons Graubünden, als Sammelbecken benutzt wird. Am Ausfluss aus dem See wird das Wasser gefasst und in einem 5 km langen Druckstollen zu einem Wasserschloss geleitet, von wo die Rohrleitung über mächtige steile Felswände zu einem 420 m tiefer gelegenen Turbinenhaus geführt wird. In dem Kraftwerk sind heute bereits sechs Turbinen von je 3000 PS aufgestellt, im Laufe dieses Jahres sollen noch vier weitere und im Jahre 1908 die beiden letzten Maschinen gleicher Grösse in Betrieb kommen. Die Turbinen werden von Escher, Wyss & Co. in Zürich und Piccart, Pictet & Co. in Genf geliefert; erstere Firma liefert auch die Rohrleitung. Die elektrische Ausrüstung des Kraftwerkes, der Transformatorstationen und der Fernleitungen werden von der Elektrizitätsgesellschaft Alioth in Münchenstein gebaut, die zusammen mit der Società Lombarda in Mailand das Unternehmen ins Leben gerufen und finanziert hat. Letztere Gesellschaft hat für ihre Zwecke 16000 Kilowatt gepachtet und leitet diese in Form von Drehstrom von 47000 Volt durch eine 160 km lange Hochspannungsleitung nach ihrem bereits bestehenden, in der industriereichen Gegend südlich des Comersees gelegenen Verteilungsnetz, in welchem die Spannung auf 11000 Volt heruntertransformiert wird. Die Hochspannungsleitung beginnt bei Piattamala bei Tirano, führt durch das Veltlin bis zum Comersee, geht dann an dessen westlichem Ufer weiter und endet bei Castellanza und Lomaza, wo sich die Unterstationen mit dem Anschluss an das Elektrizitätsnetz befinden. Der Rest der gewonnenen Energie wird für die Industrie im Poschiavinotal und für den elektrischen Betrieb der Berninabahn ausgenutzt.

(Nach *Schweizerische Bauzeitung*.) [10498]

* *
*

Welche kleinste Bewegungen sind für das menschliche Auge noch direkt wahrnehmbar? Mit Hilfe eines kleinen Apparates konnte Dr. Adolf Basler, Privatdozent am Physiologischen Institut zu Tübingen (*Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie*, Bd. 115, S. 582) feststellen, dass wir an der Stelle des deutlichsten Sehens (wenn also die Lichtstrahlen genau die *Macula lutea* — den „gelben Fleck“ — der Netzhaut treffen) eine Lage-

veränderung eines ca. 5 mm im Quadrat grossen weissen Karos auf schwarzem Grunde wahrnehmen, deren Grösse einem Sehwinkel von ungefähr 20 Winkelsekunden entspricht, bezw. einer Verschiebung auf dem Augenhintergrunde um 1,5 Mikren oder den halben Durchmesser eines Zapfeninnengliedes; bei einer Entfernung von 30 cm vom bewegten Objekte konnte also noch eine Verschiebung um 0,03 mm, dagegen bei einer Entfernung von 2 m noch eine Verschiebung um 0,2 mm deutlich wahrgenommen werden; kleinere Bewegungen (0,02 mm bezw. 0,15 mm) konnten nicht mehr erkannt werden. Die Grösse der kleinen Bewegungen wurde erheblich überschätzt, und zwar mehr, wenn sich das bewegte Objekt nur in geringer Entfernung vom Auge (30 cm) befand, als wenn es 2 m von demselben entfernt war; grosse Bewegungen werden dagegen (nach Exner) nur im indirekten Sehen überschätzt, zentral dagegen richtig beurteilt. Die kleinste Lageveränderung eines gesehenen Gegenstandes wurde mit der *Macula lutea*, beim „direkten Sehen", wahrgenommen; beim „indirekten Sehen", wenn also das Auge das bewegte Objekt nicht direkt betrachtete, sondern in einer gewissen Entfernung daran vorbei sah, musste die Exkursion, um die Empfindung einer Bewegung hervorzurufen, viel grösser sein, da die Peripherie der Netzhaut weniger empfänglich ist. Im allgemeinen erwies sich die Empfindlichkeit abhängig von der Geschwindigkeit, mit der die Bewegung ausgeführt wurde, in der Weise, dass eine kleine Bewegung bei schnellerem Verschieben leichter erkannt wurde als bei langsamerem; auch die Gesamthelligkeit war nicht ohne Einfluss, indem bei grösserer Helligkeit schon kleinere Bewegungen früher erkannt wurden als bei dunkler Beleuchtung. Ob die Verschiebung in horizontaler oder vertikaler Richtung erfolgt, scheint gleichgültig zu sein.

WSBG. [10488]

* *
*

Verhütung von Kohlenstaubexplosionen in den Vereinigten Staaten. Wenn auch die bei uns übliche Berieselung als Schutz gegen Kohlenstaubexplosionen in vielen amerikanischen Gruben mit Erfolg eingeführt ist, so hat sie sich doch in Gruben mit sehr staubreicher Kohle nicht als ausreichend erwiesen, da durch sie nur die Oberfläche der Stösse feucht wird und bei weiterem Hereingewinnen der Kohle sofort wieder Staub auftritt. Viele derartige Gruben in Amerika fördern daher möglichst allen Kohlenstaub zutage, setzen ein kurzes Stück der Förderstrecke in der Nähe der Abbaue in Ziegelmauerung, die vom Staub leicht zu reinigen ist, oder halten ganze Teile der Förderstrecke ständig feucht. Dadurch soll eine etwa im Abbau entstehende Kohlenstaubexplosion auf ihren Herd beschränkt werden. Die Wagen zum Herausfördern des Kohlenstaubes werden mit Deckeln versehen oder auch unter einer Wasserbrause hergezogen, ehe sie in die Hauptförderwege gelangen. Besonders guten Erfolg soll das Besprengen der Förderstrecken mit Salz- oder Chlorkalziumlauge haben. Allerdings wird dies etwas teuer, denn die Kosten für die Besprengung von etwa 500 m Förderstrecke betragen bei Verwendung von Salz etwa M. 12.50 und bei Verwendung von Chlorkalzium etwa M. 50.—. (Nach *Glückauf*.) [10499]

* *
*

Chronische Pyridinvergiftung durch Tabak und Kaffee? Aus verschiedenen Harnen konnten Fr. Kutscher und Al. Lohmann im physiologischen Laboratorium zu Marburg (*Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel*, 1907, Bd. 13, Nr. 4) eine eigenartige Base, das Methylpyridilammoniumhydroxyd isolieren, welches sie in Form des Goldsalzes ($C_5H_5N.CH_3.Cl.AuCl_3$) zu 0,17 g in 10 l Harn von Männern (Nichtrauchern und schwachen Rauchern) und 2,6 g in 100 l Frauenharn bestimmten. Seit langer Zeit wissen wir, dass im Tabakrauch und im wässrigen Auszug von gebranntem Kaffee eine für den Menschen toxische Base, das Pyridin, vorhanden ist, mit diesen Genussmitteln also dem Organismus zugeführt wird; das Pyridin wird nun im Körper nicht verbrannt, sondern, wie W. His bereits 1887 im Hundeversuch nachgewiesen hat, in die ungiftige, oben erwähnte Ammoniumbase übergeführt und in dieser Form im Harn zur Ausscheidung gebracht. Bei der besonderen Vorliebe der Frauen für Kaffee ist der höhere Gehalt des Frauenharns an dieser Base erklärlich. „Die Tatsache, dass der grösste Teil der Kulturmenschheit einer chronischen Pyridinvergiftung unterliegt, ist uns bisher nicht so geläufig wie die Vorstellung von der chronischen Nikotin- bezw. Kaffeinvergiftung des Kulturmenschen durch die Genussmittel Tabak und Kaffee." WSBG.

[10486]

BÜCHERSCHAU.

Vater, Richard, Professor an der Kgl. Bergakademie in Berlin. *Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen.* Kl. 8°. (VI, 136 S. mit 48 Abb. im Text.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Man hat das neunzehnte Jahrhundert „das Jahrhundert des Dampfes" genannt, und gewiss wird man unter den vielen Beinamen, die wir in berechtigtem Stolze dem verflossenen Säkulum beigelegt haben, keinen finden, der berechtigter und treffender wäre. Wenn auch die Dampfmaschine schon früher bekannt war, so fällt doch ihre Vervollkommnung durch den genialen Watt ziemlich genau mit der Jahrhundertwende zusammen, und damit begann der grosse Siegeszug der Dampfmaschine durch die ganze Welt, der eine so beispiellose Umgestaltung aller Verhältnisse herbeiführte.

Heute, nachdem wir schon seit etlichen Jahren ins zwanzigste Jahrhundert eingetreten sind, scheint es, als solle der erwähnte Beiname des neunzehnten Jahrhunderts seine Geltung auch in einem Sinne bewahren, an den seine Erfinder wohl kaum gedacht haben. Sie sprachen vom „Jahrhundert des Dampfes" im Gegensatz zu früheren Zeiten, wo man die Dampfkraft noch nicht kannte, wir sprechen davon im Gegensatz zu unserer Zeit, wo man den Dampf oder doch seine Alleinherrschaft nicht mehr kennen will. Denn obgleich wir heute noch gar nicht sagen können, welchen Ausgang der Kampf der Dampfmaschine mit ihren Nebenbuhlern nehmen wird, so ist doch sicher, dass es mit ihrer Alleinherrschaft vorbei ist, und dass sie einen grossen Teil ihres ehemaligen Gebietes ihren Konkurrenten, dem Grossgasmotor und der Dampfturbine, wird überlassen müssen.

Das vorliegende Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" bezweckt nun, den nicht speziell maschinentechnisch gebildeten Leser mit diesen modernen Rivalen der Dampfmaschine so weit bekannt zu machen, dass er die Vor- und Nachteile jedes Systems klar er-

kennt und sich eine selbständige Vorstellung von den Aussichten desselben bilden kann. Aber auch den jüngeren Studierenden an technischen Hoch- und Mittelschulen soll das Büchlein zur ersten Einführung in das Gebiet dieser Maschinen dienen, mit deren Prinzipien, Konstruktion und Wirkungsweise es ihn ohne umständliche Rechnungen in der Hauptsache bekannt machen soll.

Wenn wir nun prüfen, inwieweit der Verfasser dieser Aufgabe gerecht geworden ist, so können wir sagen, dass ihm dies tatsächlich in erstaunlich hohem Masse gelungen ist. Das kleine Büchlein setzt in der Tat jedermann instand, sich mit geringster Mühe und in kürzester Zeit soweit über sämtliche neuere Wärmekraftmaschinen zu informieren, wie es für den Nichtfachmann von Interesse sein kann.

Die kleine Schrift zerfällt in drei Teile. Im ersten bespricht der Verfasser zunächst auf 26 Seiten die Sauggasmotoren, jene moderne Art von Gaskraftanlagen, die jetzt den kleineren und mittleren Dampfmaschinen so scharfe Konkurrenz machen. In grösster Kürze, aber doch vollkommen klar, werden die verschiedenen Gasarten, der Unterschied zwischen „Druckgas“ und „Sauggas“, die Vorteile des letzteren und die Wirtschaftlichkeit von Sauggasanlagen im Vergleich zu kleinen Damptanlagen (Lokomobilen) behandelt. Der nun folgende Abschnitt „Grossgasmaschinen“ ist unbedingt der beste des ganzen Buches. Zunächst legt der Verfasser die Schwierigkeiten dar, die bisher dem Bau von Grossgasmaschinen im Wege standen. Dann wendet er sich den heute im Gebrauch stehenden Systemen zu und beschreibt nacheinander die einfachwirkende Zweitaktmaschine (Öchelhäuser), die doppeltwirkende Zweitaktmaschine (Körting) und die doppeltwirkende Viertaktmaschine (Deutz, Nürnberg); Vor- und Nachteile dieser Typen werden in knapper, klarer Form einander gegenübergestellt; zum Schluss werden dann noch Wirkungsgrad, Wirtschaftlichkeit und Betriebsverhältnisse von Dampfmaschine und Grossgasmaschine für verschiedene Brennstoffe miteinander verglichen.

In dem nun folgenden Teil „Dampfturbinen“ nehmen naturgemäss mehr theoretische Erörterungen einen breiten Raum ein. Vortrefflich ist die Behandlung der komplizierten Erscheinungen bei der Strömung des Dampfes; nicht so klar ist die Erklärung der Vorgänge in den Turbinenschaufeln selbst, besonders erscheint der prinzipielle Unterschied zwischen „Druck“- und „Überdruckturbine“ nicht mit der nötigen Schärfe hervorgehoben. Die darauf folgende Aufzählung der einzelnen Turbinensysteme ist recht vollständig, und die Unterschiede der Wirkungsweise sind klar hervorgehoben. Dagegen vermisst man eine Hervorhebung der konstruktiven Schwierigkeiten beim Bau von Dampfturbinen (Zentrifugalkraft, axialer Druck, Spaltverlust, ungleiche Wärmeausdehnung usw.), die die beim Bau von Gasmaschinen vielfach noch übertreffen.

Der dritte Teil endlich behandelt auf knapp 15 Seiten die Abwärmekraftmaschinen (Abdampfturbinen und Schwefligsäuremaschinen) und wendet sich dann den vorläufig noch im Versuchsstadium befindlichen Gasturbinen zu. Mit einem Hinweis auf die mögliche Zukunft dieser Maschinengattung, die die Vorzüge von Gasmaschine und Dampfturbine vereinigen und das Erbe beider antreten soll, schliesst die in jeder Beziehung interessante und lehrreiche kleine Schrift.

VICTOR QUITTNER. [10404]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Andés, Louis Edgar. *Kokosbutter und andere Kunstspeisefette.* (*Chem.-technische Bibliothek.* Bd. 301). Mit 37 Abbildungen. 8° (VII, 240 S.). Wien, A. Hartleben. Preis geh. 4 M., geb. 4.80 M.

Arndt, Dr. Kurt, Privatdozent a. d. Techn. Hochschule zu Berlin. *Technische Anwendungen der physikalischen Chemie.* Mit 55 Abbildungen im Text. 8° (VII, 304 S.). Berlin, Mayer u. Müller. Preis 7 M.

Biedermann, E., Kgl. Eisenbahn- Bau- u. Betriebsinspektor zu Magdeburg. *Die technische Entwickelung der Eisenbahnen der Gegenwart.* (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 144). Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Kl. 8° (VI, 132 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1.25 M.

Daiber, Dr. Albert. *Aus der Werkstätte des Lebens. Der Wechsel des Stoffes im Lichte der Forschung.* 8°. (223 S.). Stuttgart, Strecker und Schröder. Preis geh. 1.60 M. geb. 2.40 M.

Frank, Dr. Alfons, Amtsgerichtsrat a. D. *Die Maschinenindustrie und ihre Gefährdung durch die Rechtsprechung.* 8°. (16 S.). Freiburg i. B., J. Bielefeld. Preis 0.60 M.

Führer durch das Museum für Meereskunde in Berlin. Mit 23 Abbildungen. 8°. (152 S.). Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 0.50 M.

Gustavsson, Wolfhart (Wolfgang Burghauser.) *Mensch, Tier und Pflanze.* Ein Parallelismus. 8° (VIII, 144 S. m. Abbildungen und Tafeln). Stuttgart, Strecker & Schröder. Preis geh. 1 M., geb. 1.80 M.

Hahn, Hermann, Professor a. Dorotheenstädt. Realgymnasium zu Berlin. *Physikalische Freihandversuche.* Unter Benutzung des Nachlasses von Prof. Dr. Bernhardt Schwalbe zusammengestellt und bearbeitet. II. Teil: *Eigenschaften der Flüssigkeiten und Gase.* Mit 569 Figuren im Text. 8° (VII. 293 S.). Berlin, Otto Salle. Preis 5 M.

Hildebrandt, A., Hauptmann und Lehrer im Kgl. Preussischen Luftschifferbataillon. *Die Luftschiffahrt nach ihrer geschichtlichen und gegenwärtigen Entwicklung.* Mit einem Titelbild, 230 Textabbildungen und einer Tafel. Gr. 8° (VII. 426 S.). München, R. Oldenbourg. Preis geb. 15 M.

Junge, Otto, Oberlehrer, Elmshorn. *Schmeils „wissenschaftliche Beleuchtung“ der Jungeschen Reformbestrebungen um einige Normalkerzen verstärkt.* 8°. (10 S.). Kiel, Lipsius & Tischer.

Köthner, D. P., Privatdozent a. d. Univ. Berlin. *Aus der Chemie des Ungreifbaren.* Ein Blick in die Werkstätten moderner Forschung. (Die Natur. Bd. II). 8°. (IV, 147 S.). Osterwieck, A. W. Zickfeldt. Preis geb. 2 M.

Loescher, Fritz. *Die Bildnisphotographie.* Ein Wegweiser für Fachmänner und Liebhaber. Zweite, umgearb. u. erweit. Auflage. Mit 133 Abbildungen gr. 8°. (XII, 220 S.). Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 5 M., geb. 6,50 M.

Obst, J. G. *Unser Kolonialbesitz.* Seine hohe Bedeutung für das deutsche Volksleben, Industrie, Handel und Verkehr, Export und Import, Auswanderung, Kapitalanlage, als Stützpunkt für unsere Handels- und Kriegsflotte, sowie der ideale Wert der Kolonialbestrebungen. 8°. (48 S.). Gotha, Paul Hartung's Verlag. Preis 1 M.